

# Palinología de arcillas carbonosas del Aragoniense de la zona de Orera (Cuenca de Calatayud)

J. F. Fonollá Ocete y M<sup>a</sup> T. Fernández Marrón

Depto./UEI de Paleontología, Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM)/ Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid. fonolla@geo.ucm.es, emarron@geo.ucm.es

## ABSTRACT

The palynological assemblages of three dark clay levels from a cyclic lacustrine section consisting of clayey and dolomite levels in a cyclic sedimentation have been analyzed in the Calatayud basin. This succession is in the Orera zone and has been dated as Aragonian.

The samples contain a larger number of well preserved sporomorphs with highly taxonomic diversity. The Conifer pollens are dominant with bisaccate (Pinaceae) and inaperturate (Cupressaceae, Taxodiaceae) grains. The Compositae are the greatest part of Angiosperms and the number of freshwater algae zygospores is remarkable. The pollen association contains autochthonous and allochthonous elements deposited in a lacustrine area.

**Key words:** Palynology, cyclic sedimentation, Miocene, Aragonian, lacustrine deposits.

## INTRODUCCIÓN Y MARCO GEOLÓGICO

Al sur de Orera y al oeste del área de Valdelosterreros, punto de interés geológico (PIG), Calvo Sorando *et al.* 2000, existe una explotación realizada por la empresa MYTA para la extracción de arcillas especiales (ricas en esmectita y sepiolita) que deja al descubierto una sección estratigráfica donde afloran los niveles de arcillas oscuras con gran amplitud horizontal, de las que se han tratado nueve muestras, cedidas por R. Daams (+) para su estudio palinológico.

En la columna estratigráfica (Fig. 1) se manifiesta una alternancia cíclica de arcillas verde-grises (ricas en esmectita y sepiolita) con carbonatos (dolomías).

Dentro de las arcillas existen niveles oscuros, habiéndose muestreado los localizados entre 1,80 m y 2,00 m, otro entre 4,80 m y 5,00 m y el tercero entre 7,20 m y 7,50 m. de la columna grafiada. De cada uno de estos niveles se han tomado tres muestras a lo largo de los mismos.

Las muestras sigladas Myta 1, 2 y 3 corresponden a diferentes puntos del nivel inferior (arcillas oscuras intercaladas entre carbonatos a muro y arcillas verdes a techo). Las muestras Myta 4, 5 y 6 corresponden al nivel intermedio de arcillas oscuras, presentando a muro arcillas verdes y a techo carbonatos; y por último, las muestras Myta 7, 8 y 9 corresponden al nivel superior de arcillas oscuras, con calizas a muro y dolomías a techo.

Estos sedimentos cíclicos se han depositado en ambientes lacustres, y particularmente en cuencas hidrológicamente cerradas. Los ciclos menores de sedimentación (arcilla-carbonato) corresponden a evoluciones periódicas de mayor a menor pluviosidad, con oscilaciones (subidas o bajadas en el nivel del agua del lago). Los carbonatos (en la parte supe-

rior de los ciclos sedimentarios) precipitaron a partir de aguas progresivamente más concentradas en períodos de clima más seco. Las arcillas se interpretan como terrígenos finos que llegaban a la cuenca lacustre muy somera en períodos de abundantes lluvias (Calvo Sorando *et al.*, 1999, 2000)

## ANÁLISIS PALINOLÓGICO

Se han estudiado y analizado nueve muestras que han proporcionado unas asociaciones palinológicas muy ricas en palinomorfos muy bien conservados y que han permitido identificar una amplia variedad de taxones.

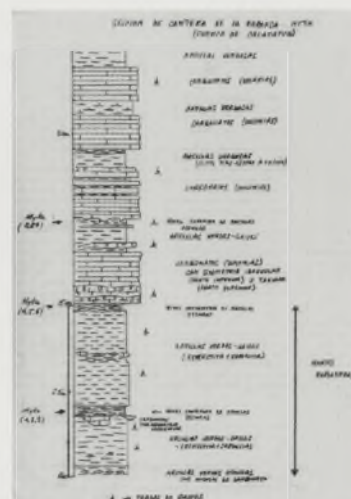


FIGURA 1. Sección de la cantera de la empresa MYTA, cuenca de Calatayud (según J. P. Calvo Sorando).



Las muestras Myta 1, 2, 3 corresponden al nivel inferior, las Myta 4, 5, 6 al nivel medio y las Myta 7, 8, 9 al nivel superior. Una vez analizadas todas las muestras, y al no presentar diferencias significativas, ni en diversidad taxonómica ni en número de grana las de un mismo nivel, los resultados se analizan y discuten por niveles.

En todas las muestras estudiadas destaca la abundancia de pólenes de Coníferas, sin embargo las esporas presentan un porcentaje mayor de diversidad; los datos numéricos figuran en la Tabla 1.

TABLA 1. Abundancia de pólenes y esporas

Abundancia (Granos)	Esporas		Coníferas		Cycadales		Angiospermas		Algas		Otros		Nº total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Nivel superior	290	18,5	998	64	30	2	141	9	69	4,5	27	2	1555
Nivel medio	230	18	650	51,5	85	7	199	16	63	5	33	2,5	1260
Nivel inferior	113	12,5	550	61	16	2	179	20	24	2,5	16	2	898

Diversidad (Taxones)	Esporas		Coníferas		Cycadales		Angiospermas		Algas		Otros		Nº total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Nivel superior	39	41	27	29	3	3	18	18	4	4	4	4	95
Nivel medio	40	41	24	24,5	4	4	24	24,5	4	4	2	2	98
Nivel inferior	29	30,5	23	24	3	3	29	30,5	2	2	9	10	95

La abundancia de pólenes de Coníferas, especialmente bisacados correspondientes a Pináceas, con varias especies de *Pityosporites* y de granos de inaperturados de Cupresáceas como *Inaperturopollenites* sp., *Sequoiapollenites* sp., de Pináceas *Larixpollenites* (*Larixidites*) sp. y de Araucariáceas *Araucariacites* sp. puede deberse a la gran producción polínica y a su dispersión anemófila que favorecen su presencia en los sedimentos en un alto porcentaje.

Las Pteridófitas presentan una diversidad muy marcada, con predominio de las Polipodiáceas (*Polypodiaceoisporites* sp., *Verrucatosporites* sp. etc.), Osmundáceas (*Osmundacites* sp.) y Schizaeáceas (*Leiotriletes* sp., *Cicatricosisporites* sp.).

Las esporas de Briófitas corresponden a un único género, *Ricciaesporites*, si bien con un número de grana notable, especialmente en los niveles medio y superior.

En las Angiospermas, las Dicotiledóneas son mayoritarias en número (90%) y diversidad (77,5%) con predominio de las Compuestas tanto del grupo Liguliflora (*Cichoriaea-rumpollenites gracilis* Nagy y *Compositaepollenites* sp.) como de Tubuliflora (*Tricolporopollenites microechinatus* Trevisan) además de Magnoliáceas (*Magnoliopollis neogenicus* Krutzsch), Malváceas (*Malvaceaeopollenites* sp.), Juglandáceas (*Subtriporopollenites* sp.) y Nyssáceas (*Tricolporopollenites kruzstchi* Pot.)

Destaca la presencia de zigosporas de algas clorofíceas, atribuibles a *Spirogyra*, características de charcas o lagunas poco profundas, así como de borde de lago en aguas limpias. En la figura 2 se muestran las especies más representativas de las asociaciones palinológicas.

## CONCLUSIONES

Es la primera vez que se estudian y analizan los niveles de arcillas de la zona de Orera y se han puesto de manifiesto unas asociaciones palinológicas muy ricas en número de granos y en diversidad. Baltuille *et al.*, 1992 en la revisión palinológica de las diversas cuencas terciarias españolas no mencionan este yacimiento. De la Cuenca de Calatayud citan el estudio realizado en la cuenca del río Jiloca en una muestra que era rica en granos pero pobre en especies; de ahí

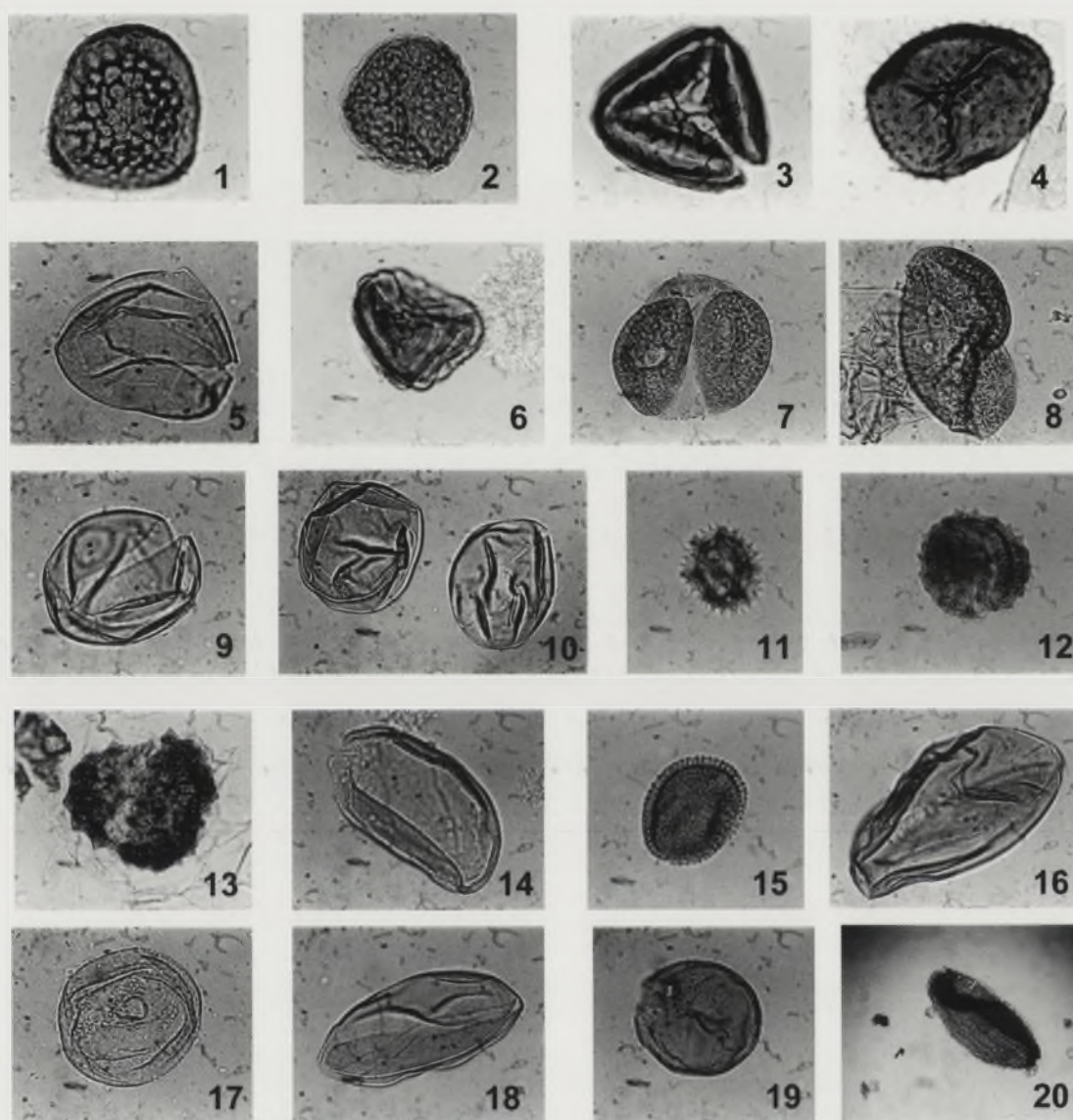
la importancia de los niveles que hemos estudiado, ya que han proporcionado en cada uno casi un centenar de especies y en dos de ellos más de mil palinomorfs formando asociaciones muy ricas y diversas.

Todos los palinomorfs son continentales, formando una asociación mezclada (Fernández López 2000), en la cual son mayoría los elementos adémicos (por encontrarse fuera de su lugar o área de vida) depositados junto a elementos démicos (Cyperáceas, *Spirogyra* y posiblemente *Riccia* sp.).

Del análisis de los taxones determinados se puede inferir un área lacustre con elementos de vegetación hidrofítica (Cyperáceas, *Riccia* sp., *Spirogyra* sp. etc.) donde se han depositado los pólenes de Coníferas transportados por el viento y producidos en áreas boscosas montañas, más o menos alejadas, junto a las Criptógamas vasculares que configuraban un sotobosque húmedo con Angiospermas de las familias Compuestas, Malváceas y Juglandáceas.

Se observa que en el nivel inferior el porcentaje de esporas es menor que el de Angiospermas, siendo casi paritarios en el nivel medio, mientras en el nivel superior las esporas duplican a las Angiospermas. Estas observaciones, unidas a unos mayores porcentajes de algas dulceacuícolas en los niveles medio y superior y a la abundancia en estos niveles de esporas atribuibles a *Riccia* (*Ricciaesporites* sp.), que habita en medios dulceacuícolas de pH ácido o neutro o en suelos muy húmedos, sugieren un hábitat lacustre con oscilaciones del nivel del agua en la cuenca, con un gradiente positivo hacia el nivel superior.





- 1 y 2.- *Ricciaesporites* sp.  
 3.- *Polypodiaceoisporites kedvesii* Stuchlik  
 4.- *Echinatisporis* sp.  
 5.- *Leiotriletes* cf. *adriennis* (Pot & Gell) Krutzsch  
 6.- *Cicatricosisporites corianconnensis* Méon  
 7.- *Pityosporites microalatus* Pot.  
 8.- *Pityosporites labdacus* Pot.  
 9.- *Inaperturopollenites dubius* (Pot.) Thom. & Pfl.  
 10.- *Laripollenites* (*Larixidites*) *gerceensis* (Nagy) Nagy  
 11.- *Cichoriaeaerumpollenites gracilis* Nagy  
 12.- *Compositaepollenites* sp.  
 13.- *Compositaepollenites* sp. (*Asteroideae*)  
 14.- *Magnoliopollis neogenicus* Krutzsch  
 15.- *Ilexpollenites margaritatus* (Pot.) Thiergart  
 16.- *Cyperaceapollis* sp.  
 17.- *Graminidites* sp.  
 18.- *Spirogyra* sp.  
 19.- *Ovoidites cyclus* Krutzsch  
 20.- *Semilla indeterminada*  
 (Todas X 400, excepto la 20 X 12)



FIGURA 2. Especies más representativas de las asociaciones palinológicas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento al Dr. Remmer Damms(†), tristemente desaparecido, que nos proporcionó las muestras y al Prof. José Pedro Calvo Sorando por facilitarnos la columna estratigráfica, fotografías de la sección, datos geológicos y, sobre todo, su apoyo incondicional.

## REFERENCIAS

- Baltuille, J.M., Becker-Platen, J.D., Benda, L. y Ivanovic Calzaga, Y. (1992): A contribution to the subdivision of the Neogene using palynology. *Newsletter Stratigraphy*, 27: 41-57.
- Calvo Sorando, J.P., Abdul Aziz, H., Hilgen, F., Sanz-Rubio, E. y Krijgsman, W. (1999): The Orera Section (Calatayud basin, NE Spain) a remarkable cyclically bedded lacustrine succession from the Spanish Miocene. En: *Towards the Balanced management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millennium* (D. Baretino, M. Vallejo y E. Gallego, Eds.). Madrid, 186-192.
- Calvo-Sorando, J. P., Sanz Rubio, E. y Abdul Aziz, H. (2000): Ciclicidad sedimentaria en Orera (Zaragoza): un lugar geológico a proteger y preservar. *Ciencia y Tecnología*, 20:17-20.
- Fernández López, S. R. (2000): *Temas de Tafonomía*. Departamento de Paleontología. Univ. Complutense de Madrid, 167 p.